

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-320643

(43)Date of publication of application : 11.11.1992

(51)Int.Cl.

A23C 9/14

A23C 3/00

(21)Application number : 03-086771

(71)Applicant : MORINAGA MILK IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1991

(72)Inventor : OKONOGI SHIGEO

KUMAZAWA RENZO

KATO MAKOTO

ASANO YUZO

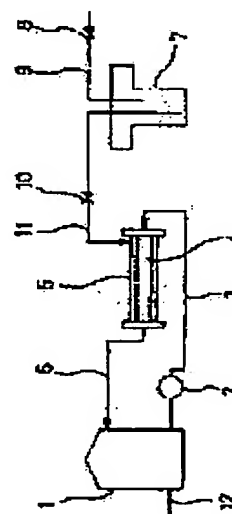
MARUYAMA MASAKO

(54) SYNTHETIC MILK AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a stable synthetic milk having an uniform particle diameter, having a good flavor and not causing the milk separation and denaturation thereof even when stored for a long period, by pressing an oil phase into an aqueous phase through a hydrophilic porous membrane having an uniform fine pore diameter.

CONSTITUTION: An aqueous phase is transferred from a circulation tank 1 storing a prescribed volume of the sterilized aqueous phase into the center of a porous membrane module 5 using hydrophilic porous membranes preferably having an uniform fine pore diameter of $\leq 2\mu\text{m}$ through a pipe line 3, and an oil phase containing 0.05wt.% of a lipophilic emulsifier and having particle diameters $\leq 3\mu\text{m}$ is further pressed into the center of the module through a pipe line 11 and the porous membrane with a pressure of $\geq 0.01\text{ kg/cm}^2$. The mixture in the center of the module is returned to the circulation tank 1. Until all of the oil phase is pressed into the aqueous phase, the operation is repeated to produce the objective synthetic milk. The circulation rate is preferably 0.8-2 m/sec.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-320643

(43) 公開日 平成4年(1992)11月11日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 C 9/14		6977-4B		
3/00		6977-4B		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平3-86771	(71) 出願人	000006127 森永乳業株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
(22) 出願日	平成3年(1991)4月18日	(72) 発明者	小此木 成夫 東京都大田区中央5-10-12
		(72) 発明者	熊澤 練三 東京都練馬区平和台1-1-9
		(72) 発明者	加藤 良 神奈川県横須賀市汐入町4-35
		(72) 発明者	浅野 祐三 神奈川県横浜市鶴見区下末吉6-17-6-203
		(74) 代理人	弁理士 西澤 利夫

最終頁に続く

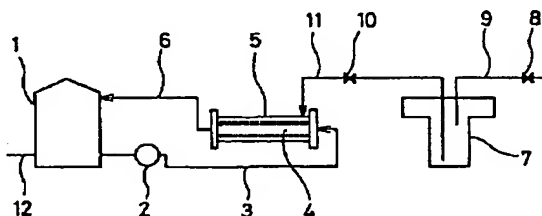
(54) 【発明の名称】 合成乳とその製造法

(57) 【要約】

【目的】 粒子径が均一で長期間保存しても乳分分離、変質を起こさず、安定で風味のよい合成乳を製造する。

【構成】 図1に示されるような膜乳化装置を用いて、微細孔径を有する多孔膜モジュール5により、パイプライン3を經由して流入する水相に、パイプライン11を經由して供給される油相を微細な油相粒子（望ましくは粒子径が3 μ m以下）として圧入し、乳化し、水中油型の乳化物を調整し、合成乳を製造する。

【効果】 合成乳の製造において、乳化方法として膜乳化法を用いることにより、特定の乳化剤、特定の安定剤を用いることを必要とせず、また、均質機等の高価な設備を必要とせず、かつ均質機等を使用した場合に比較して低い処理圧力で、粒子径が均一で長期間保存しても乳分分離、変質を起こさず、安定で、風味がよく、濃厚感を有する合成乳が製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】均一な微細孔径を有する親水性多孔膜を通して油相を水相に圧入して調製することを特徴とする合成乳の製造法。

【請求項2】油相が油脂の少なくとも0.05%（重量）の親油性乳化剤を含有し、親水性多孔膜の微細孔径が $2\mu\text{m}$ 以下であり、油相を水相に圧入する圧力が少なくとも $0.01\text{kg}/\text{cm}^2$ である請求項1記載の合成乳の製造法。

【請求項3】請求項1または請求項2記載の方法により製造される水中油型エマルジョンであって、油相の粒子径が $3\mu\text{m}$ 以下である合成乳。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、合成乳とその製造法に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、長期間保存しても乳分の分離、変質等の生じない安定な食品の原料素材または食品等に有用であって、特に長期保存用の牛乳、加工乳、乳飲料、発酵乳飲料等としての使用に好適な新しい合成乳とその製造法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種の乳製品、乳飲料等には様々な工夫が加えられた合成乳が使用されてきている。通常、これらの合成乳の製造法には、攪拌機、ホモミキサー、均質機、高圧ホモゲナイザー、コロイドミルまたは超音波等により、乳化する方法が採用されている。

【0003】また、これら従来の方法で製造された合成乳は、エマルジョン粒子径が不揃いなために両相の分離を生じることがあり、その防止策としてエマルジョン粒子を微細にすること、すなわち攪拌、均質処理等を長時間または高圧で行うこと（特公昭62-19810号公報、特開昭63-105637号公報等）や、あるいは特定の乳化剤、デキストリン等の特定の安定剤を添加すること（特開昭63-219339号公報、特開平1-252273号公報等）が提案され、一部実用化されている。

【0004】しかしながら、両相の分離を防止するために、このような攪拌、均質処理等を長時間または高圧で行うには多大の動力を必要とする。そこで、均質化処理を必要とする部分と必要としない部分とに分けて均質化することによりこの欠点を改善する方法（特開昭50-107152号公報）が提案されているが、この方法の場合には、逆に、処理工程が増加するという新たな欠点が生じ、エマルジョンの粒子をあまり微細にするとよい風味（たとえば濃厚感）が得られないという欠点も生じる。さらにまた、特定の乳化剤、特定の安定剤を添加することにより、合成乳の物性、食感、風味も限定されてしまうという欠点もあった。

【0005】これに対して、最近、これらの方法とは全く異なったエマルジョンの製造法が開発された（特開平2-95433号公報）。この方法は、分散相となるべき液体

を均一な細孔径を有するマイクロ多孔膜体を通して連続相となるべき液体中に圧入することを特徴としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この特徴のあるマイクロ多孔膜を用いる方法を工業的規模での生産工程において実施し、食品等のエマルジョンを大量に製造しようとする場合には、その操作性等にいくつかの問題点があることがわかってきた。すなわち、この方法によって水中油型エマルジョンを製造する場合には、親水性多孔膜を使用し、油相には乳化剤を添加せず、水相に親水性乳化剤を添加して乳化を行なうのが一般的手段となっている。しかしながら、この方法により大量に製造したエマルジョンは、油脂の平均粒子径および粒子径のバラツキ度がともに大きく、エマルジョンが不安定になる傾向があった。

【0007】そこでこの発明の発明者等は、このような欠点を改良した方法をすでに提案している（特願平2-95368号）。しかしながら、この改良方法はエマルジョンの特性そのものは良好としているものの、長期保存安定性を有し、かつ風味のよい合成乳の製造にはより一層の改良が必要であった。この発明は以上の通りの事情に鑑みてなされたものであり、粒子径が均一で長期間保存しても乳分分離、変質を生じることのない安定なエマルジョン製造の方法をさらに発展させ、風味の良好な合成乳と、これを工業的規模で製造することのできる新しい方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の課題を解決するものとして、均一な微細孔径を有する親水性多孔膜を通して油相を水相に圧入して調製することを特徴とする合成乳の製造法を提供する。そしてまた、この発明は、この方法により製造される水中油型エマルジョンであって、油相の粒子径が $3\mu\text{m}$ 以下である合成乳をも提供する。

【0009】さらにこの発明は、前記の製造法において、油相が油脂の少なくとも0.05%（重量）の親油性乳化剤を含有し、親水性多孔膜の微細孔径が $2\mu\text{m}$ 以下であり、油相を水相に圧入する圧力が少なくとも $0.01\text{kg}/\text{cm}^2$ であることを好ましい態様としている。以下、この発明についてさらに詳しく説明する。

【0010】まず、この発明の製造法に使用する均一な微細孔径を有する親水性多孔膜は、その基本構成においてすでに公知のものであり、たとえば特許第1,518,989号の公告公報の実施例1に記載されている方法により製造されたガラス質マイクロ多孔膜、またはMPG（商標。MICROPOROUS GLASSの略。伊勢化学工業社製）等として市販されているものでもある。この発明では、これらの公知のもの、そしてさらに改良を加えたものを適宜に使用することができる。通常、これらの膜は、 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ の任意の孔径で製造可能であり、目的とするエマル

ションにより適宜の孔径の膜を使用できる。この発明の合成乳の製造のためには、特に、 $2\mu\text{m}$ 以下の均一な微細孔径を有する親水性多孔膜を使用することが望ましい。

【0011】油相を圧入する水相としては、水そのもの、各種成分を溶解した水溶液、脱脂乳、ホエー等の製造する食品の合成乳の目的により適宜調製できる。この水相には親水性の食用乳化剤、たとえば市販のものをはじめとするショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセロール脂肪酸エステル等の1種または2種以上を水に対して0.01%以上、望ましくは0.05~0.5%を添加し、均一に混合することもできる。

【0012】油相は、食用の動植物油脂、これらの加工品の単品または混合品とすることができ、最終製品の合成乳に対する割合は製造する合成乳の目的により適宜決定される。通常、最終製品の合成乳に対する油相の割合は0.5~5.0%である。油相には親油性の食用乳化剤、たとえば市販のソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル等の1種または2種以上を油脂に対して0.05%以上、望ましくは0.5~3.0%を添加し、均一に混合する。

【0013】次に、この発明の製造法を添付した図面に沿って具体的に説明すると、たとえば図1の工程構成図に示したように、循環槽(1)に、必要に応じて殺菌または滅菌した所定量の水相を貯蔵し、この水相をポンプ(2)によりパイプライン(3)を経由して均一な微細孔径(望ましくは孔径 $2\mu\text{m}$ 以下)を有する親水性多孔膜(4)を装着したモジュール(5)の中心部に移送し、ここで、後述するように親水性多孔膜(4)を通過させた油相粒子(望ましくは粒子径 $3\mu\text{m}$ 以下)を圧入する。その後、パイプライン(6)を経由して再び循環槽(1)に戻す。この際の水相のモジュール(5)内における循環流速は、たとえば0.4~5m/秒程度、より好ましくは0.8~2m/秒の範囲で適宜選択することができる。

【0014】一方、压力容器(7)には、必要に応じて殺菌または滅菌した所定量の油相を貯蔵し、この油相を、バルブ(8)で調節されてパイプライン(9)を経由して導入した不活性ガスまたは圧力ポンプ等で所定の圧力に加圧し、バルブ(10)を通し、パイプライン(11)を経由してモジュール(5)に供給し、親水性多孔膜(4)の微細な孔から水相に圧入する。なお、この油相の加圧は、使用する油脂の種類、乳化剤の種類、量、乳化温度等により異なるが、一般的には、0.01~1.0kg/cm²程度とすることができ、この範囲の圧力として適宜選択することができる。また、この油相圧入時の温度は、室温から80℃程度の範囲で適宜選択することができる。

【0015】好ましくは、ほぼ全ての油相が水相に圧入されるまで上記の循環は継続する。乳化終了後、得られ

た合成乳はパイプライン(12)を通じて次の工程に移送する。必要に応じて、得られた合成乳を殺菌または滅菌することもできる。たとえば、以上のようにして粒子径がほぼ均一で長期間保存しても乳分分離、変質を起こさず、安定で風味のよい食品の合成乳が得られる。もちろん、以上の工程の構成の細部については様々な態様が可能であることはいうまでもない。

【0016】以下、この発明の実施例を示し、さらに詳しくこの発明の製造法、そしてその方法により得られる合成乳について説明する。

【0017】

【実施例】実施例1

水8kgにショ糖脂肪酸エステル(第一工業製薬製。HLB15)を0.05%の割合で添加し、加熱しながら溶解し、水相を調製した。市販のコーンオイル(太陽油脂製)0.15kgに0.5%の割合でソルビタン脂肪酸エステル(花王製。HLB3.8)を添加し、均一に混合し、油相を調製した。図1に示す工程略図において孔径 $0.5\mu\text{m}$ の親水性多孔膜(MPG:伊勢化学工業製)を装着したモジュールを用い、压力容器中の油相を窒素ガスにより1kg/cm²に加圧し、2m/秒の流速で循環している水相に室温で圧入し、合成乳約8.0kgを得た。

【0018】得られた合成乳を後述の実施例4~11と同一の方法で測定した結果、平均粒子径 $1.6\mu\text{m}$ 、パラツキ度(α)0.92であり、粒子が極めて均一であり、良好であった。さらに、この合成乳を5℃で10日間冷蔵保存しても、油相の浮上によりリングを形成するような乳分分離、変質を起こさず安定であった。

実施例2

脱脂乳8kgを水相とした。市販のバターオイル(ニュージーランド産)0.1kgに5.0%の割合でグリセリン脂肪酸エステル(花王製。HLB3.8)を添加し、均一に混合し、油相を調製した。図1に示す工程略図において孔径 $0.5\mu\text{m}$ の親水性多孔膜(MPG:伊勢化学工業製)を装着したモジュールを用い、压力容器中の油相を窒素ガスにより0.1kg/cm²に圧入し、1m/秒の流速で循環している水相に60℃で圧入し、合成乳約7.9kgを得た。

【0019】得られた合成乳を実施例4~11と同一の方法で測定した結果、平均粒子径 $1.6\mu\text{m}$ 、パラツキ度(α)1.0であり、粒子が極めて均一であり、風味も良好であった。さらに、この合成乳を5℃で10日間冷蔵保存しても、油相の浮上によりリングを形成するような乳分分離、変質を起こさず安定であった。

実施例3

脱脂乳8kgにポリグリセリン脂肪酸エステル(第一工業製薬製。HLB15)を0.05%の割合で添加し、加熱しながら溶解し、水相を調製した。市販のバターオイル(ニュージーランド産)0.25kgに3.0%の割合のグリセリン脂肪酸エステル(花王製。HLB3.8)を添加し、均一に混

合し、油相を調製した。図1に示す工程略図において孔径 $1.0\mu\text{m}$ の親水性多孔膜(MPG:伊勢化学工業製)を装着したモジュールを用い、圧力容器中の油相を圧力ポンプにより $0.3\text{kg}/\text{cm}^2$ に加圧し、 $0.8\text{m}/\text{秒}$ の流速で循環している水相に 60°C で圧入し、合成乳約 8.2kg を得た。

【0020】得られた合成乳を実施例4~11と同一の方法で測定した結果、平均粒子径 $2.1\mu\text{m}$ 、バラツキ度(α) 0.99 であり、粒子が極めて均一であり、極めて濃厚感があり風味も良好であった。さらに、この合成乳を 5°C で10日間冷蔵保存しても、油相の浮上によりリングを形成するような乳水分離、変質を起こさず安定であった。

実施例4~11

次に、各種の乳化方法と対比しつつ、この発明の方法によって得られる合成乳について、その作用効果を評価した。

1) 試料の調製

表1に記載した親水性多孔膜の細孔径、乳化圧力、乳化温度(第3欄)、乳化成分(第4、5欄)および乳化剤(第6、7欄)の条件を除き、前記実施例1と同一の方法で8種類(実施例4~11)の合成乳試料を調製した。なお、比較例1、2は、従来法により均質機で $170\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で乳化した合成乳試料である。

2) 試験方法

①水中油型エマルジョンの粒子分布(平均粒子径およびバラツキ度) 各合成乳試料について、遠心沈降式粒度分*

*布測定装置(堀場製作所。CAPA500)により、粒子径分布を測定し、平均粒子径(D)およびバラツキ度(α)を算出した。バラツキ度は、相対累積粒子径分布曲線において粒子容積が全体の10%を占める時の粒子径(D_{10})から粒子容積が全体の90%を占める時の粒子径(D_{90})を差引き、その差を平均粒子径で除した値である。従って、 α が0のエマルジョンは粒子のバラツキが全く存在しない理想的な状態(現実には存在しない)を意味しており、粒子径が均一である程 α は0に近似する。

【0021】②合成乳の保存安定性

各合成乳試料について、200ml容透明牛乳ビン中に10日間 5°C に保存した後に、肉眼により、脂肪の浮上(ビン壁面における油膜やリングの形成)の有無の観察を行い、次の基準により評価した。X:脂肪の浮上有り Y:脂肪の浮上無し

③官能検査

各合成乳試料について、その食感(濃厚感、後味およびそれらの総合的評価)について男女各20名からなるパネルで官能検査を行い、次の基準により評価した。

【0022】A:良 好

B:やや不良

C:不 良

3) 試験結果

この試験の結果は表1に示したとおりである。

【0023】

【表1】

表 1

試料No	乳 化 方 法	乳化組成 (%)		乳化剤 (添加量)		エマルジョン粒子分布		保 存 安定性	官 能 検 査		
		水 相	油 相	水 (g/水相)	油 (g/油相)	平均粒子径 (μm)	バラツキ度 (α)		濃厚感	後 味	総合的 評 価
比 較 例	1 ホモジナイザー $170\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	脱脂乳 (98.5)	コーン油 (1.5)	SucFAE (0.05)	SorFAE (0.5)	1.5	1.23	X	B	C	C
	2 ホモジナイザー $170\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 80°C 乳化	脱脂乳 (98.0)	バター油 (1.0)	なし	GlyFAE (5.0)	1.5	2.42	X	B	C	C
実 施 例	4 親水性多孔膜 (孔径 $2.5\mu\text{m}$) $0.01\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	脱脂乳 (98.5)	コーン油 (1.5)	SucFAE (0.05)	SorFAE (0.5)	3.5	1.20	X	A	A	A
	5 親水性多孔膜 (孔径 $0.1\mu\text{m}$) $5.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	同 上	同 上	同 上	同 上	0.5	1.00	Y	B	B	B
	6 親水性多孔膜 (孔径 $2.0\mu\text{m}$) $0.01\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	同 上	同 上	同 上	同 上	3.0	1.10	Y	A	A	A
	7 親水性多孔膜 (孔径 $0.3\mu\text{m}$) $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	同 上	同 上	同 上	同 上	1.0	1.05	Y	B	A	A
	8 親水性多孔膜 (孔径 $0.5\mu\text{m}$) $1.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 、室温乳化	同 上	同 上	同 上	同 上	1.5	0.98	Y	A	A	A
	9 同 上	同 上	同 上	SucFAE (0.1)	SorFAE (0.05)	1.8	0.92	Y	A	A	A
	10 同 上	同 上	同 上	同 上	なし	5.0	1.15	X	A	B	B
	11 親水性多孔膜 (孔径 $0.5\mu\text{m}$) $1.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 80°C 乳化	脱脂乳 (98.0)	バター油 (1.0)	なし	GlyFAE (5.0)	1.5	1.10	Y	A	A	A

(注) SucFAE: ショ糖脂肪酸エステル SorFAE: ソルビタン脂肪酸エステル
GlyFAE: グリセリン脂肪酸エステル

【0024】この表1から明らかなように、従来法で製造した合成乳(比較例1~2)は、バラツキ度が大きく、保存安定性および風味のいずれにおいても、この発明の方法で製造した合成乳と比較して劣っていた。この

発明の方法で製造した実施例4~8の平均粒子径と保存安定性および官能検査の結果を比較すれば、平均粒子径が $3\mu\text{m}$ を超える実施例4では、保存安定性がやや不良であること、平均粒子径が $1\mu\text{m}$ 未満である実施例5で

は、風味がやや不良であることが認められた。従って、望ましい平均粒子径は $3\mu\text{m}$ 以下、 $1\sim 3\mu\text{m}$ 、であることが判明した。

【0025】同じ乳化圧力 $0.01\text{kg}/\text{cm}^2$ で乳化した実施例4～6について、親水性多孔膜の微細孔径と保存安定性を比較すれば、微細孔径が $2\mu\text{m}$ を超える実施例4では、保存安定性がやや不良であることが認められた。従って、望ましい親水性多孔膜の微細孔径は、 $2\mu\text{m}$ 以下であることが判明した。さらに、この発明の方法で製造した実施例9～10の保存安定性および官能検査結果を比較すれば、油相に親油性乳化剤(0.05%)を含有しない実施例10では、保存安定性がやや悪く、風味もやや悪いことが認められた。従って、油脂の少なくとも0.05%の割合の親油性乳化剤の油相への添加が、望ましいことが認められた。

【0026】なお、条件を変更してこの発明の方法により調製した試料についても、ほぼ上記と同様な結果が得られた。

【0027】

【発明の効果】以上詳しく説明した通り、この発明により次のような優れた効果が得られる。

(1) この発明の方法により、粒子径が均一で長期間保存しても乳水分離、変質を起こさず、安定で、風味が

よく、濃厚感を有する合成乳が得られる。

(2) この発明の方法においては、特定の乳化剤、特定の安定剤を用いることを必要とせず、また、均質機等の高価な設備を必要とせず、かつ均質機等を使用した場合に比較して低い処理圧力で、合成乳を製造できるので、製造費が安価になる。

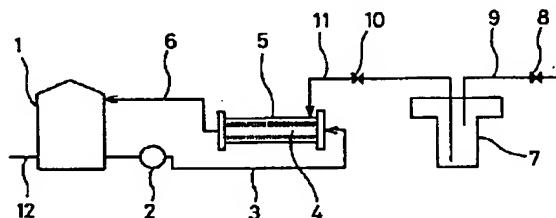
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の方法を実施するための工程例を示した概略図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | 循環槽 |
| 2 | ポンプ |
| 3 | パイプライン |
| 4 | 親水性多孔膜 |
| 5 | モジュール |
| 6 | パイプライン |
| 7 | 圧力容器 |
| 8 | バルブ |
| 9 | パイプライン |
| 10 | バルブ |
| 11 | パイプライン |
| 12 | パイプライン |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 雅子
神奈川県横浜市栄区鍛冶ケ谷町213